

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 54-097486

(43)Date of publication of application : 01.08.1979

---

(51)Int.Cl.

G01N 27/86

---

(21)Application number : 53-004676

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 19.01.1978

(72)Inventor : ICHIKAWA YOSHINORI

---

(54) EDDY CURRENT FLAW DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a flaw detector which is capable of performing cooling with high efficiency without causing any decrease in detection sensitivity by letting the hollow part of a flow detecting coil bobbin passing the inside of a water tight vessel provided with ultrasonic wave vibrators be the passage way for the material to be examined.

CONSTITUTION: The member to be examined 1 such as wire material or other passing the hollow passage way of a coil bobbin 3 penetrating through a water tight vessel 2 is subjected to magnetic flaw detection by the coils 4, 4 as magnetism sensitive impedances provided on the outside circumference of the bobbin 3. These coils 4, 4 are removed and discharged of deposited foreign matter and are cooled as the circulating water through the influent port 2a and effluent port 2b of the vessel is applied with vibrations by ultrasonic wave vibrators 6, 6. Hence, the eddy current flaw detector wherein cooling is highly efficiently accomplished without causing any decrease in detection sensitivity may be provided.

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—97486

⑪Int. Cl.<sup>2</sup>  
G 01 N 27/86

識別記号 ⑬日本分類  
112 H 02

庁内整理番号 ⑭公開 昭和54年(1979)8月1日  
7706—2G

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭渦流探傷装置

東京芝浦電気株式会社総合研究  
所内

⑮特 願 昭53—4676

⑮出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑯出 願 昭53(1978)1月19日

川崎市幸区堀川町72番地

⑰発 明 者 市川義則

⑰代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

川崎市幸区小向東芝町1番地

明 細 書

1. 発明の名称

渦流探傷装置

2. 特許請求の範囲

被探傷部材を貫通して配備された渦流探傷コイルと、この探傷コイルを囲繞して支持する容器と、この容器内に冷却水を循環させる冷却手段と、前記容器に付設され電気励起されて上記冷却水を超音波振動させる超音波振動子とを具備したことを特徴とする渦流探傷装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は例えば熱間圧延された被探傷部材の探傷を良好に行い得る渦流探傷装置に関する。

被探傷部材の近傍に配備され、上記部材の傷等による状態変化に応動してインピーダンス値が変化する感応インピーダンス素子、例えば渦流探傷コイルは従来より各種探傷装置として広く用いられている。上記渦流探傷コイルは前記部材に生じる渦電流の変化を検知するセンサとして非常に有用なものである。このような渦流

探傷コイルを用いて探傷を行う場合、その検出感度等の理由からコイルを被探傷部材に十分近接させて配備する必要がある。しかしながら被探傷部材が熱間圧延された鋼材や板材等の場合、その温度によつて探傷コイルが熱絶縁破壊する虞れが非常に高い。そこで何らかの手段により前記探傷コイルを冷却する必要性が生じる。従来、その一手段として空冷式のものがあるが、さほど冷却効率が良くなく、結局水冷方式が広く採用されている。これは、探傷コイルを容器内に設け、その容器内に水を循環させることにより冷却を行うものである。この水冷方式は空冷方式に比して構造上、防水構造にする等、多少複雑化するが、冷却効率が極めて高い。ところが、実際には上記冷却水中には不純物が含まれており、これが長時間の使用によつて探傷コイル表面に堆積する不具合がある。またコイル中にピンホール等が存在するとその使用が不可能になることもあり、また上記堆積した不純物により検出感度が大きく低下すると云う問題を有して

いた。このような問題に対して従来より種々検討がなされているが、効果的な解決策が未だ見出されていない。

本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的とするところは、渦流探傷コイルを被探傷部材に十分近接させて配置することができると共に、検出感度の低下を招くことなく効率よく冷却を行い得る渦流探傷装置を提供することにある。

以下、図面を参照して本発明装置の一実施例を説明する。

第1図は同実施例を示す要部概略構成図で、図中1は被探傷部材としての線材である。この線材1は図中左側にて熱間圧延加工（図示せず）されて矢印A方向に引き出され、後述する探傷装置によつて探傷されたのち図中右側にてコイル（図示せず）に巻き取られている。図中2は水密にシーリングされた容器で、この容器2の中央部には円筒状のコイルボビン3が挿装されている。前記線材1は上記コイルボビン3内を

貫通して引き出される。またコイルボビン3の外周には共振インピーダンス素子としての探傷コイル4が巻装されている。この探傷コイル4は前記容器2内に配置されることになる。一方、前記容器2には冷却水注水口2aと排水口2bが設けられ、図中矢印B、Cに示すように冷却水が流通されている。この冷却水は特に図示しないが、その外部においてフィルタを介し、不純物を除去すると共に、熱交換器（図示せず）を介して解放散している。そして再度注水口2aから給水されここに冷却水の循環がなされている。また容器2の内壁には、駆振器5によつて振動的に付勢される超音波振動子6が付設されている。この超音波振動子6は上記電氣的付勢によつて超音波振動するもので、これにより上記循環する容器2内の冷却水が超音波振動（励振）される。かくして線材1の輻射熱によつて加熱される探傷コイル4は冷却水によつて除熱・冷却されると共に、上記冷却水の超音波振動によつて洗浄されることになる。そしてこ

の超音波洗浄によつて剝離された探傷コイル4に付着・堆積していた不純物は冷却水中に浮遊し、排水口2bから排出される。

さて、前記探傷コイル4による線材1の探傷は、例えば第2図に示す回路構成装置によつて行われる。探傷コイル4は第1及び第2の探傷コイルL<sub>A</sub>、L<sub>B</sub>とからなり、基準インピーダンス素子Z<sub>a</sub>、Z<sub>b</sub>とによつてブリッジ回路が形成されている。このブリッジ回路には発振器11からの所定周波数の信号が増幅器12を介して印加されている。前記インピーダンス素子Z<sub>a</sub>、Z<sub>b</sub>は、線材1に傷が存在しない場合、そのブリッジ出力が平衡となるようにインピーダンス値設定されている。従つて、線材1に傷が存在するとその傷の大きさによつて線材1に生じる渦電流の大きさが変化し、これによりコイルL<sub>A</sub>、L<sub>B</sub>のインピーダンス値が変化する。この為、ブリッジ回路の出力の平衡がくずれ、その差成分が増幅器13によつて抽出（検出）される。この増幅器13の出力は同期検波器14

に入力され、前記発振器11の出力の振幅値15を介して所定位相に調整された基準信号によつて同期検波される。そして、この同期検波出力を周波器16を介して周波数解析し、その解析結果から傷の有無、及びその大きさが検出されている。かくしてここに線材1（被探傷部材）の探傷が行われる。

このように本装置によれば、循環する冷却水によつて極めて効率のよい冷却を成し得る。従つて探傷コイル4を被探傷部材（線材1）に十分近接させて配置することができ、高感度な探傷を可能とする。また前述の如く冷却水を超音波振動させ、探傷コイル4を超音波洗浄するので、冷却水中に含まれる不純物の探傷コイル4への堆積・付着を招くことがない。また同時に探傷コイル4に付着した不純物を除去することができる。従つて、探傷コイル4の検出感度が低下することがなく、長時間に亘つて均一で高感度な探傷を行うことができる。また同様にし、コイルボビン3への不純物の堆積が防がれ

るために、コイルボビン3自体に対する冷却効果も改善される。従つて、装置全体の冷却を極めて良好に行うことができ、能大なる効果を奏する。

尚、本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば容器2の大きさ形状、つまりその容積は、仕組に応じて定められるもので、また冷却水には水を始めとして不活性アルコール等を用いることができる。また、超音波振動子の付設位置や、その超音波振動周波数も適宜定めればよいことは勿論である。更に上記実施例は鋼材の探傷について説明したが、板材やL字、U字形状の連続した鋼材の探傷にも勿論適用することができる。また探傷コイルの使用法も上記説明の如くブリッジ回路構成にする必要もない。要するに本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

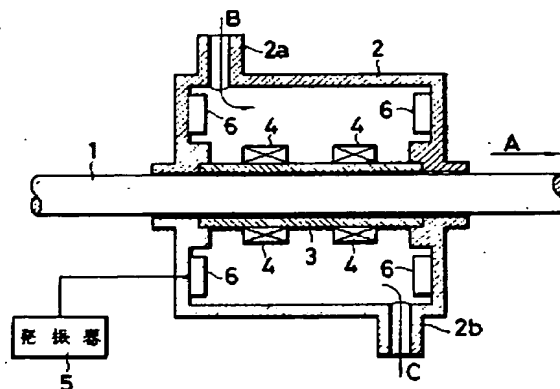
図は本発明装置の一実施例を示すもので、第1図は各部分の要部を示す概略構成図、第2図は

探傷コイルによる検出回路構成図である。

- 1…鋼材（被探傷部材）
- 2…容器
- 3…コイルボビン
- 4…探傷コイル（LA、LB）
- 5…発振器
- 6…超音波振動子

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

第1図



第2図

